Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/4905

30. 06. 89

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Frau Teubner, Frau Wollny und der Fraktion DIE GRÜNEN
— Drucksache 11/4821 —

Dosisbelastung von Beschäftigten in Atomanlagen durch Cobalt 59/Cobalt 60

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat mit Schreiben vom 27. Juni 1989 – RS II 3-510 211/8 – die Kleine Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:

1. In welchen Werkstoffen, die für atomtechnische Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland verarbeitet wurden, ist Cobalt 59 enthalten?

Cobalt (Co) tritt als inaktives Nuklid nur in Form des Isotops Co-59 auf. Es ist aufgrund seiner chemischen Verwandtschaft mit Eisen in natürlichen Eisenvorkommen im Mittel zu etwa 0,2 Prozent enthalten. Da dieser Gehalt bei der Verarbeitung weitgehend unverändert bleibt, liegt Co-59 in allen Eisenwerkstoffen in entsprechendem Anteil vor. Weil der natürliche Cobaltgehalt des Eisens nicht überall gleich ist, ergeben sich Abweichungen vom vorgenannten mittleren Cobaltgehalt, die von der Herkunft des Eisens (Lagerstätte) abhängen. Eisen wird wegen seiner Bedeutung als Werkstoff rezykliert (Schrottverarbeitung). Daher liegt es im allgemeinen als Mischung von Sorten unterschiedlicher Herkunft vor. Der Cobaltgehalt ergibt sich dann aus dem Gehalt und Mischungsverhältnis der beteiligten Komponenten.

Darüber hinaus wird Eisen für bestimmte Anwendungsfälle mit Cobalt in höheren Anteilen (bis etwa 60 Prozent) legiert. Diese Legierungen, die auch als Stellite bezeichnet werden, weisen eine hohe Verschleißfestigkeit auf und werden daher in der Technik an entsprechend belasteten Stellen (z. B. Ventilsitze, Ventilkegel) eingesetzt.

2. In welchen Ausrüstungen, Geräten usw. für atomtechnische Anlagen werden bzw. wurden die unter Frage 1 genannten Werkstoffe verarbeitet?

3. In welchen atomtechnischen Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland werden bzw. wurden die unter Frage 2 genannten Ausrüstungen, Geräte etc. installiert?

Wie in der Antwort auf Frage 1 dargelegt, tritt Co in allen Eisenwerkstoffen und in Einzelfällen als Stellit auf. Man findet es deswegen in allen kerntechnischen Anlagen. Im übrigen wird auf die Antwort zu Frage 1 verwiesen.

4. Gibt es eine Empfehlung der Reaktorsicherheitskommission (RSU), der Strahlenschutzkommission (SSK) oder eine Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) zur Verwendung der unter Frage 1 genannten Werkstoffe? Wenn ja, wie lauten diese Regeln oder Empfehlungen?

Empfehlungen der RSK oder SSK sowie KTA-Regeln, die den Co-Gehalt oder die Verwendung von Stelliten zahlenmäßig begrenzen, liegen nicht vor. Das Thema wird jedoch angesprochen in der „Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge" von 1978. Danach ist das Reaktorkühlsystem zur Reduzierung der Strahlen- und Kontaminationsbelastung so auszulegen, daß Kontaminationen infolge aktivierter Korrosionsprodukte durch geeignete, den Stand von Wissenschaft und Technik berücksichtigende Auswahl der Stoffe, die im Primärkreislauf eingesetzt werden oder mit dem Kühlmittel in Berührung kommen, so gering wie möglich gehalten werden.

Ferner enthält die KTA-Regel 1301 „Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei der Auslegung und dem Betrieb von Kernkraftwerken" von 1984 folgenden Hinweis zur Werkstoffauswahl:

„Die Auswahl der Materialien, die mit dem Reaktorkühlmittel in Berührung stehen, hat über die Bildung und Ablagerung von aktivierten Korrosionsprodukten starken Einfluß auf die Strahlenexposition des Personals (z. B. bei Instandhaltungsarbeiten, Abfallaufbereitung). Dabei ist die Bildung von Co-60 aus Co-59 und von CO-58 aus Nickel 58 von besonderer Bedeutung.

Beiträge zur Bildung radioaktiver Korrosionsprodukte liefern unter anderem

– die wegen ihrer Abriebsfestigkeit erforderlichen Auftragungen mit hohem Co-Gehalt (z. B. Stellite),

– die nickelhaltigen Rohre der Dampferzeuger (Druckwasserreaktor),

– die Komponenten des Speisewassersystems (beim Siedewasserreaktor),

— die austenitischen Oberflächen der Rohrleitungen und Einbauten des Reaktordruckbehälters,

— Strukturteile von Brennelementen.

Die Problematik der durch Korrosion und Erosion erfolgenden Abtragung von Materialien, die mit dem Reaktorkühlmittel in Berührung stehen, und das Verhalten der so in den Kreislauf eingebrachten Stoffe erlaubt im Hinblick auf Betriebsbedingungen, Art der Stoffe und Ablagerungsvorgänge derzeit keine Festlegung."

5. Bei welcher atomphysikalischen Reaktion entsteht aus dem stabilen Isotop 59 das radioaktive Isotop Cobalt 60?

In welchen atomtechnischen Anlagen der Bundesrepublik Deutschland tritt diese Reaktion auf?

Co-59 wird durch Neutroneneinfang in Co-60 umgewandelt. Die hierzu erforderlichen Neutronen treten z. B. bei der Kernspaltung auf. Daher wird Co-60 typisch in Kernreaktoren erzeugt.

6. Welche Strahlen sendet Cobalt 60 aus; mit welcher maximalen Energie in Elektronenvolt (eV) erreicht die Strahlung in Luft unter Normalbedingungen welche maximale Reichweite?

Co-60 zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5,3 Jahren. Es sendet beim Zerfall neben einem Elektron (0,314 MeV) zwei γ-Quanten mit einer Energie von 1,17 MeV und 1,33 MeV aus. Die Reichweite des Elektrons in Luft beträgt etwa 65 cm. Für γ-Strahlung ist es nicht üblich, eine Reichweite anzugeben, sondern ein Maß für die Schwächung: So wird die Intensität der γ-Strahlung (Punktquelle) in etwa 3 m Abstand auf $1/10$ reduziert.

7. Sind der Bundesregierung für die unter Frage 1 genannten Werkstoffe gleichwertige Ersatzstoffe ohne Cobalt 59 (und ohne andere radioaktive Substanzen) bekannt, die für die unter Frage 2 genannten Ausrüstungen, Geräte usw. verwendet werden könnten?

Falls ja, welche Werkstoffe sind das, und für welche Atomanlagen in der Bundesrepublik Deutschland fanden diese Ersatzstoffe ab welchem Zeitpunkt bereits eine Verwendung?

Der Bundesregierung sind keine gleichwertigen Ersatzstoffe ohne Co-59 für die unter Frage 1 genannten Werkstoffe bekannt:

— Ein genereller Verzicht auf Eisenwerkstoffe ist nicht möglich. Allerdings werden für Strukturelemente von Brennelementen (z. B. Abstandshalter) in jüngster Zeit aus Zircaloy (Zirkoniumlegierung) anstelle von Edelstahl gefertigt. Für Eisenwerkstoffe im Bereich des Neutronenflusses des Reaktorkerns wurden Co-Gehalte spezifiziert, die deutlich unter dem mittleren natürlichen Co-Gehalt liegen. Hierzu werden ausgewählte Stahlchargen mit sehr geringen Co-Gehalten eingeschmolzen, aus denen die benötigten Bauteile gefertigt werden.

– Der Einsatz von Stelliten wurde von Anfang an minimiert. Da Ersatzwerkstoffe ursprünglich nicht zur Verfügung standen, war ein Verzicht nicht möglich. Die in den 70er Jahren begonnene Suche nach Ersatzwerkstoffen hat dazu geführt, daß eine weitere drastische Reduktion des Einsatzes von Stelliten stattgefunden hat, so daß in neueren Anlagen im kernnahen Bereich praktisch keine Stellite mehr eingesetzt werden. Ein Austausch in älteren Anlagen ist nur begrenzt sinnvoll, da er seinerseits eine Strahlenbelastung des Personals hervorruft, die durch die Dosiseinsparung des Austausches nicht immer kompensiert wird.

Druck: Thenée Druck KG, 5300 Bonn, Telefon 23 19 67
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333